



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: KIM, Sangyum; CHOI, Chang Hee; JO, Cha Jae; KIM, Jeong Ik; WOO, Kyung Nyung; KI, Joon Seo; MOON, Hong Gi

SERIAL NO.: 10/720,579

FILED: November 24, 2003

TITLE: METHOD FOR MANUFACTURING VERY LOW ROUGHNESS
ELECTRODEPOSITED COPPER FOIL AND ELECTRODEPOSITED COPPER FOIL
MANUFACTURED THEREBY

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Attached please find the Foreign Priority Document, Korean Patent Application No. 10-2002-0075411 filed on 29 November 2002.

Respectfully submitted,

2-23-04
Date

[Signature]
John S. Egbert
Reg. No. 30,627
Harrison & Egbert
412 Main Street, 7th Floor
Houston, Texas 77002
(713)224-8080
(713)223-4873 (Fax)

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 CFR 1.8(a)

I hereby certify that the attached CERTIFIED COPY OF FOREIGN PRIORITY DOCUMENT is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

on 2-24, 2004.

2-24-04
Date

[Signature]
John S. Egbert

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0075411
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 29일
Date of Application NOV 29, 2002

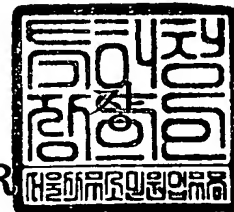
출원인 : 엘지전선 주식회사
Applicant(s) LG Cable Ltd.



2003 년 10 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2002.11.29
【발명의 명칭】 저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박
【발명의 영문명칭】 Low Roughness Electrodeposited Copper Foil Manufacturing Method And Electrodeposited Copper Foil Thereby
【출원인】
【명칭】 엘지전선 주식회사
【출원인코드】 1-1998-000283-2
【대리인】
【성명】 손은진
【대리인코드】 9-1998-000269-1
【포괄위임등록번호】 1999-026591-4
【발명자】
【성명의 국문표기】 김상겸
【성명의 영문표기】 KIM, Sang Yum
【주민등록번호】 680210-1047816
【우편번호】 431-065
【주소】 경기도 안양시 동안구 부림동 1587-5 공작아파트 205동 606호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 최창희
【성명의 영문표기】 CHOI, Chang Hee
【주민등록번호】 681002-1038012
【우편번호】 431-070
【주소】 경기도 안양시 동안구 평촌동 인덕원대우아파트 103동 1503호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 조차제
【성명의 영문표기】 JO, Cha Jae
【주민등록번호】 740513-1894335

【우편번호】	431-080
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 968-1 보우빌딩 502호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김정익
【성명의 영문표기】	KIM, Jeong Ik
【주민등록번호】	740512-1573418
【우편번호】	137-948
【주소】	서울특별시 서초구 잠원동 동아아파트 105동 404호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	우경녕
【성명의 영문표기】	WOO, Kyung Nyung
【주민등록번호】	591103-1690738
【우편번호】	705-020
【주소】	대구광역시 남구 봉덕동 효성타운아파트 101동 1005호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	기준서
【성명의 영문표기】	KI, Joon Seo
【주민등록번호】	670310-1481010
【우편번호】	157-031
【주소】	서울특별시 강서구 등촌1동 640 보람아파트 101동 1304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문홍기
【성명의 영문표기】	MOON, Hong Gi
【주민등록번호】	721022-1655417
【우편번호】	580-010
【주소】	전라북도 정읍시 수성동 부영아파트 110동 1003호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
손은진 (인)

【수수료】

【기본출원료】

19 면 29,000 원

【가산출원료】

0 면 0 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

10 항 429,000 원

【합계】

458,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박에 관한 것으로, 황산, 구리이온 및 염소이온을 기본조성으로 하는 전해액을 사용하고, 이에 첨가제를 투입하는데 본 발명에서 사용되는 첨가제는 0.05~50ppm의 HEC(Hydroxyethyl Cellulose), 0.05 ~ 20ppm의 SPS(bis(sodiumsulfopropyl)disulfide) 및 0.1~100ppm의 젤라틴을 인 것을 특징으로 하며, 기존의 제박설비를 활용하여 저조도의 전해동박을 제조하고 제조된 전해동박을 회로기판용 동박 적층판의 재료 및 리튬이온전지용 전극재료로 활용할 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

동박, 전해, 전해액, 첨가제, 젤라틴, HEC, SPS, 조도, 회로기판

【명세서】**【발명의 명칭】**

저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박{Low Roughness Electrodeposited Copper Foil Manufacturing Method And Electrodeposited Copper Foil Thereby}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 전해동박의 제조방법의 공정을 도시한 구성도,
도 2는 본 발명의 실시예 1에 따라 제조된 전해동박의 전자현미경(SEM) 촬영 사진도,
도 3은 본 발명의 비교예 2에 따라 제조된 전해동박의 전자현미경(SEM) 촬영 사진도이다.

< 도면의 주요부분에 관한 부호의 설명 >

100 : 드럼 200 : 양극판
300 : 롤러 400 : 전해동박
500 : 탱크 600 : 전해액

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<8> 본 발명은 인쇄회로기판(PCB; printed circuit board)용 절연기판(prepreg)에 접착되는 전해동박(electrodeposited copper foil)의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전해동박의 접착면(Matte side)의 조도(roughness)를 낮추어 미세 패턴(fine pattern) 형성시에도 잔동이 남지 않게 하도록 하는 제조방법과 그 제조방법으로 제조되는 전해동박에 관한 것이다.

- <9> 일반적으로 인쇄회로기판은 라디오, 텔레비전, 세탁기, VTR 등의 민생용 전기/전자제품 및 컴퓨터, 무선통신기기, 각종제어기기 등의 산업용 전자/전자기기의 정밀제어에 광범위하게 사용되고 있다. 산업용 인쇄회로의 절연기판으로는 주로 유리섬유를 에폭시(epoxy) 수지에 함침시킨 난연성(frame retardant)의 프리프레그(prepreg)가 사용되고 있으며, 이러한 절연기판에 인쇄회로용 전해동박을 고온고압 하에서 접착하고 회로설계에 따라 에칭하여 인쇄회로기판을 얻는다.
- <10> 절연기판에 접착되는 전해동박은 일반적으로 황산동 용액에서 연속적인 전해전착법으로 동생박(raw foil)을 만들고 이를 절연기판과의 접착력 향상을 위해 동생박면에 동(copper) 노들(nodule)을 형성하는 거침도금처리를 하거나, 거침 처리된 표면에 배리어(barrier)층을 형성시킨 후 전해 크로메이트(chromate) 방청처리하여 전해동박을 얻고 있다. 연속적인 전해전착법으로 동생박을 제조하는 경우, 통상적으로 음극인 드럼면에 맞닿은 면은 샤이니면(Shiny side), 전해액쪽의 면은 매트면(Matte side)이라고 부른다.
- <11> 최근에는 전기/전자기기의 경박 단소화가 가속화됨에 따라서 기판용 인쇄회로가 미세화, 고집적 소형화 되고 있으며, 이에 따라서 기판 및 인쇄회로의 제조방법 강화로 정밀 인쇄회로 기판으로 적합한 극저조도 동박이 개발되고 있다.
- <12> 종래 전해동박을 제조하는 기술로서, 첫번째 방법이, 전해되는 구간을 양분하여 첫번째 구간보다 두번째 구간의 전류 밀도를 높임으로써, 저조도 동박을 얻는 것이다. 그런데 상기한 방법은 제조 설비의 개조에 따른 상당한 비용이 소요되는 문제점이 있다.
- <13> 또한 상기와 같이 제조 설비인 제박기의 구조를 변경시키는 것은 통상 수퍼 아노드(super anode)란 장치를 부착하는 것을 말하는 것이다. 이러한 수퍼 아노드를 적용하면 수퍼 아노드와 본 아노드에 걸어 인가주는 전류량을 조절함으로써 초기 핵 생성시 핵의 크기를 바꿀

수 있다. 초기 핵의 크기를 미세하게 조절함으로써 저조도 동박을 제조할 수 있으나, 이 방법 만으로는 현재의 미세회로 패턴에 대응하는 저조도의 동박을 얻을 수 없는 문제점이 있다.

<14> 두번째 방법으로, 전해액(electrolyte) 중 염소 이온(Chloride ion)의 농도를 1 ppm 이하로 낮추어 저조도 동박을 얻는 방법이 알려져 있으나, 전해 동박의 제조의 경우 대부분 원재료로 동 스크랩(scrap)을 사용하고 있는데, 염소 이온의 농도를 1 ppm 이하로 낮추는 것은 사실상 실험실에서나 가능한 수준이며 대량 생산체제에서 동 스크랩을 사용하게 되면 동 스크랩의 대부분을 차지하고 있는 폐전선으로부터의 염소 이온을 막을 수 있는 경제적인 방법이 아직까진 개발되지 못하고 있다. 따라서 실용성이 거의 희박한 한계를 안고 있다.

<15> 세번째 방법으로, 일반적으로 제조된 전해 동박을 버핑(buffing)을 통하여 기계적으로 연마하여 저조도 동박을 얻는 방법이 알려져 있으나, 이 방법은 별도의 생산 설비를 갖춰야 한다는 점과 버핑 공정시 발생한 동분이 남아 있으면 인쇄회로기판 제조시 잔동으로 남을 우려가 있는 문제점이 있다.

<16> 네번째 방법으로, 전해액에 첨가하는 첨가제를 바꾸어서 동박의 표면 형상 (morphology)을 조절하는 방법이 있다. 보다 구체적으로 저분자량 수용성 셀룰로우스 에테르(Low molecular weight water-soluble cellulose ether), 저분자량 수용성 폴리알킬렌 글리콜 에테르(Low molecular weight water-soluble polyalkylene glycol ether), 저분자 수용성 폴리에틸렌 이민(Low molecular weight water-soluble polyethyleneimine), 수용성 설폰네이티드 유기 황 화합물 (water-soluble sulfonated organic sulfur compound)를 적정량 첨가하여 저조도 동박을 얻는 방법이다. 상기한 방법은 기존 제박기의 변경 및 개조 없이 전해액의 첨가제 만을 변경함으로써 원하는 저조도의 동박을 얻을 수 있고, 버핑 같은 기계적 연마 공정도 필요치 않으

며 염소 이온을 극도로 낮게 관리할 필요도 없어 가장 경제적이고 바람직한 방법이라고 할 수 있다.

<17> 하지만 이와 같은 방법으로 제조된 동박의 경우 매트면(matte side)의 조도 Rz 값이 $3.81\mu\text{m}$ 수준이어서 최근의 저조도 동박의 요구에 부응하지 못한다.

<18> 다섯번째 방법으로, 적은 양의 폴리에틸렌 글리콜(Polyethylene glycol), 주석이온(tin ion), 철이온(iron ion) 및 0.1 ppm 이하의 염소 이온을 포함하는 전해액으로 저조도의 동박을 제조하는 방법이 알려져 있으나, 이 방법도 앞서 기술한 바와 같이 사실상 염소이온의 농도를 0.1ppm 이하로 유지하는 것이 대량생산 체계에서는 불가능한 실용성의 한계를 안고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 제 1 목적은, 동박의 제조시 기존에 사용하고 있는 제박기의 설계 변경이나 개조가 불필요하며, 기계적 연마와 같은 추가적인 설비와 공정의 추가없이 기존에 사용하던 저가의 폐전선류의 원 재료를 그대로 사용하면서 최적의 첨가제 시스템을 구축하여 저조도의 물성을 갖는 전해동박을 제조할 수 있는 저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박을 제공하는 것이다.

<20> 그리고 본 발명의 제 2 목적은, 리튬이온 전지의 전극, 동박적층판 및 이를 재료로 이용하는 인쇄회로기판, 연성회로기판 등의 전자기기 등으로 활용할 수 있는 저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박을 제공하는 것이다.

<21> 이러한 본 발명의 목적들은, 회전하는 음극의 드럼(100) 및 상기 드럼(100)의 외주면에 대해 소정간극을 갖고 형상적으로 대응하는 양극판(200)이 전해액(600)에 수장되고,

<22> 상기 전해액(600)은 황산, 구리이온 및 염소이온을 포함하고,

- <23> 상기 드럼(100) 및 양극판(200)에 해당 극성의 전류가 인가되면서 상기 드럼(100)의 표면에 전해동박(400)이 전착되는 전해동박(400)의 제조방법에 있어서,
- <24> 상기 전해액(600)에는 0.1~100ppm의 젤라틴, 0.05~50ppm의 HEC (Hydroxyethyl Cellulose) 및 0.05 ~ 20ppm의 SPS (bis(sodiumsulfopropyl)disulfide) 을 첨가제로 투입하여 제조되는 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법에 의하여 달성된다.
- <25> 여기서 상기 젤라틴의 첨가량은 2~5ppm 인 것이 보다 바람직하다.
- <26> 그리고 상기 HEC 의 첨가량은 1~3ppm 인 것이 보다 바람직하다.
- <27> 아울러 상기 SPS의 첨가량은 0.5~3ppm 인 것이 보다 바람직하다.
- <28> 또한 상기 젤라틴의 분자량은 10,000 이상인 것이 바람직하다.
- <29> 아울러 상기 전해동박(400)의 일면 또는 양면에 노들을 더 형성시키는 후처리 과정이 추가되는 것이 바람직하다.
- <30> 그리고 상기 전해동박(400)의 매트(matte) 면의 조도가 샤이니(shiny) 면의 조도보다 큰 것이 바람직하다.
- <31> 상기와 같은 본 발명의 목적들은, 상기한 방법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박에 의하여 달성된다.
- <32> 이 때 상기 전해동박(400)은 후처리 과정으로 일면 또는 양면에 노들이 더 형성된 것이 바람직하다.
- <33> 또한 상기 전해동박(400)의 매트(matte) 면의 조도가 샤이니(shiny) 면의 조도보다 큰 것이 바람직하다.

<34> 본 발명의 그 밖의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 분명해질 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<35> 다음으로는 본 발명에 따른 저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박에 관하여 첨부되어진 도면과 더불어 설명하기로 한다.

<36> 도 1은 본 발명에 따른 전해동박의 제조방법의 공정을 도시한 구성도이다.

<37> 도 1에 도시된 바와 같이, 전해동박(400)의 제조를 위한 장치로서 제박기는, 회전하는 드럼(100)과 둥근 판재 형태인 양극판(200)이 소정간극으로 이격되어 설치되어 있는 구조인데, 상기 드럼(100)과 양극판(200)은 전해액(600)이 담긴 탱크(500)에 수장되어 있다.

<38> 이 때 상기 드럼(100)은 회전중심을 중심으로 상대적으로 아랫부분이 수장되고, 그 수장된 부위에 형상적으로 대응하여 상기 양극판(200)이 수장되어 있으며, 드럼(100) 및 양극판(200)은 각각 음극 및 양극으로 구분되어 각 극성에 맞는 전류가 인가된다.

<39> 이에 따라 상기 드럼(100) 및 양극판(200) 사이에서 전해가공이 발생하며 이에 따라 드럼(100)의 표면에는 전해동박(400)이 전착된다. 전착되는 전해동박(400)은 우측 상부의 롤러(300)에 의해 이끌려 수득된다.

<40> 이 때 상기 탱크(500) 내에 담겨진 전해액(600)의 기본조성은 약 50 ~ 200 g/ℓ 정도의 황산(H_2SO_4)과, 약 30 ~ 150 g/ℓ 정도의 구리이온(Cu^{2+})과, 약 200mg/ℓ 이하의 염소이온(Cl^-)이다. 그리고 상기 전해액(600)의 온도는 약 20 ~ 80℃이며, 전류밀도는 약 20 ~ 150 A/dm² 정도가 적당하다.

- <41> 아울러 상기한 방법으로 제조되는 전해동박(400)의 물성을 조절하기 위해서 전해액(600)에는 첨가제가 투입되는 것이 통상적이다. 본 발명에서는 상기 첨가제로서 젤라틴, HEC(Hydroxyethyl Cellulose), SPS(bis(sodiumsulfopropyl)disulfide)를 이용하여 미세 회로 패턴의 형성 및 리튬 이온 전지의 전극재료용으로 사용 가능한 저조도의 전해동박(400)의 제조를 달성하였다.
- <42> 이 때 상기 첨가제로서 젤라틴은 유도 단백질의 일종으로 본 발명에서는 분자량이 12,000의 젤라틴이 이용되고, 투입량은 최소 약 0.1ppm 내지 최대 약 100ppm 이며, 상기한 투입 범위중에서도 보다 바람직하게는 약 1 ~ 10 ppm가 투입되는 것이 좋지만, 최적의 실시예로서 약 2 ~ 5ppm 정도이다.
- <43> 만일 젤라틴이 0.1 ppm 이하로 전해액(600)에 첨가되어 이용될 경우, 보다 미세한 초기 조직을 얻을 수 있으나, 전해동박(400)의 성장을 촉진시켜 조대한 조직의 전해동박(400)이 얻어지고 이렇게 조대한 조직은 높은 피크 높이를 가지게 되어 결국 원하는 저조도의 전해동박(400)을 얻을 수 없다.
- <44> 그리고 젤라틴이 100ppm 이상으로 전해액(600)에 첨가되어 이용될 경우, 조대 성장을 억제하여 저조도의 전해동박(400)을 얻을 수 있으나, 미세 회로 형성시의 또 다른 주요 특성 중의 하나인 고온 연신율(HTE; High Temperature Elongation, 180℃에서 측정) 특성이 현저하게 떨어지는 단점을 가지게 된다.
- <45> 그리고 첨가제로 이용되는 상기 HEC의 첨가량은 최소 약 0.05 내지 최대 약 50ppm이며 보다 바람직하게는 약 0.5 ~ 5 ppm이다. 그 중에서도 가장 최적의 실시예는 약 1 ~ 3ppm이다. 이러한 상기 HEC는 앞서 언급된 SPS 및 젤라틴과 더불어 상기 전해액(600)에 투입되어 전해

가공에 이용될 경우 서로 간에 교번하여 일어나는 상호 작용(이하 교호작용)을 함으로써 보다 안정된 저조도의 동박을 제조하는데 기능할 수 있다.

<46> 만일 상기 HEC가 0.05 ppm 이하로 전해액(600)에 첨가되어 이용될 경우, 교호작용 능력이 떨어져 균일하지 않은 전해동박(400)이 제조될 수 있다. 또한 50ppm 이상 첨가되어 이용될 경우 전해동박(400)에서 동분을 석출시키는데 기능함으로써 만일 50ppm 이상의 HEC가 전해액(600)에 첨가되어 전해동박(400)을 제조할 경우 상기 전해동박(400)으로 회로기판용 동박적층판을 제조하고 이를 인쇄회로기판 제조시 이용하게 되면 불량률의 원인을 제공하게 된다.

<47> 아울러 상기 SPS가 전해액(600)에 첨가되는 투입량은 최소 약 0.05ppm 내지 최대 20ppm 인 것이 바람직하다. 이러한 투입범위에서도 보다 바람직하게는 약 0.1 ~ 10 ppm 정도이며, 최적의 실시예로서는 0.5 ~ 3ppm인 것이 좋다.

<48> 상기 SPS는 도금시 광택제(brightener)로 이용되는 물질이며, 첨가되어 이용할 경우 HEC와 젤라틴과의 교호작용을 통해 도금되는 조직의 조도를 낮추는데 기능한다. 만일 SPS가 0.05 ppm 이하로 첨가되어 이용될 경우 교호작용 능력이 떨어져 조도가 균일하지 않은 전해동박(400)이 제조될 수 있으며, 또한 20ppm 이상 첨가되어 이용될 경우에는 소정의 특성발현에 전혀 기능하지 못한다.

<49> 이하에서는 첨가제로서 전해액(600)에 투입되는 상기의 젤라틴, HEC, SPS의 투입량을 ppm 단위로 달리하여 전해동박(400)을 제조한 3가지의 실시예에 관하여 설명하기로 한다.

<50> 실시예

- <51> 본 발명에서 제조되는 전해동박(400)의 전해조건 즉 전해액(600)의 기본조성을 약 100 g/ℓ의 황산(H_2SO_4), 약 100 g/ℓ의 구리이온(Cu^{2+}), 30mg/ℓ의 염소이온(Cl^-)으로 하고, 이때 전해액(600)의 온도는 약 60℃이며, 전류밀도는 약 100 A/dm²로 하여 제조하였다.
- <52> 그리고 상기 전해액(600)에 첨가된 첨가제의 첨가량은 표 1과 같다. 이렇게 제조된 전해동박의 일부를 통상적인 전해동박(400)의 후처리를 거쳐 동박적층판을 제조한 뒤, 인쇄회로 기판 또는 연성회로기판에 적용 가능하도록 제조하였다.
- <53> 통상적인 전해동박(400)의 후처리란 수지와의 접착력을 증대시키기 위한 노듈처리, 동층이 수지층으로 확산되는 것을 막기 위한 배리어(barrier)처리, 동층의 산화를 막기 위한 방청처리, 수지와의 접착시 그 신뢰도를 높이기 위한 실란 커플링제(Silane coupling agent)처리이다.

<54> 【표 1】

	젤라틴	HEC	SPS
실시예 1	2.5ppm	3ppm	1.5ppm
실시예 2	3.5ppm	1ppm	2.5ppm
실시예 3	4.5ppm	2ppm	0.5ppm

- <55> 상기와 같이 제조된 전해동박(400)은 절연필름층, 접착층과 더불어 동박적층판을 이루며, 상기 동박적층판은 소정의 회로설계에 따라 에칭되어 회로기판으로 제조될 수 있다.
- <56> 이하에서는 상기 각 실시예에 대해 기존 전해조건에 의거한 전해액(600)으로 전해동박(400)을 제조하는 2가지의 비교예를 제시한다.

<57> 비교예

<58> 비교예의 전해조건에서의 전해액(600)의 기본조성은 약 100 g/ℓ 정도의 황산(H_2SO_4), 약 100 g/ℓ 정도의 구리이온(Cu^{2+}), 약 30mg/ℓ 정도의 염소이온(Cl^-)이다. 그리고 이렇게 조성된 전해액(600)의 온도는 약 60℃정도이며, 전류밀도는 약 100 A/dm²로 하였다. 이 때 첨가된 첨가제의 첨가량은 하기의 표 2와 같다.

<59> 이렇게 제조된 전해동박(400)의 일부를 상기 전해동박(400)의 실시예에서 기술한 통상적인 후처리를 거쳐 동박적층판을 제조하고 인쇄회로기판 및 연성회로기판에 적용가능하도록 제조하였다

<60> 【표 2】

	젤라틴	HEC	SPS	Thiourea
비교예 1	2.5ppm	-	1.5ppm	-
비교예 2	3.5ppm	-	-	0.4ppm

<61> 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따라 제조된 전해동박의 전자현미경(SEM) 촬영 사진도이고, 도 3은 본 발명의 비교예 2에 따라 제조된 전해동박의 전자현미경(SEM) 촬영 사진도이다.

<62> 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 앞에서 언급된 본 발명에 따른 실시예와, 비교예에서 제조된 전해동박(400)을 후처리 공정을 거치기 이전에 SEM 사진 촬영을 한 결과가 도시되었다

<63> 본 발명의 실시예에 따라 제조된 전해동박(400) 중 표 1의 실시예1에서 제조된 전해동박(400)의 표면 조도가 표 2의 비교예 2에서 제조된 전해동박(400)에 비해 상대적으로 낮고 매끈한 반면, 비교예 2에서의 전해동박(400)의 표면은 상대적으로 조도가 높음을 알 수 있다.

<64> 이를 정량화하기 위해 조도 및 인장강도, 연신율, 고온인장강도, 고온 연신율을 측정하여 하기와 같이 표 3에 나타내었다.

<65> 【표 3】

	조도 Rz (μm)	인장강도 (kgf/mm^2)	연신율 (%)	고온인장강도 (kgf/mm^2)	고온연신율 (%)
실시예 1	1.8	33.3	15.9	18.3	16.3
실시예 2	1.6	34.6	18.1	18.2	15.1
실시예 3	2.1	32.8	16.3	19.1	15.3
비교예 1	2.5	34.1	5.8	20.1	8.5
비교예 2	3.5	33.8	8.3	20.3	2.1

<66> 이상에서와 같은 본 발명에 따른 저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박에서, 각 실시예별로 언급된 첨가제의 양은 단지 하나의 실시예에 불과하며 본 발명에서 언급되어진 첨가범위에서 다른 다양한 실시예를 구현할 수 있음은 물론이다. 또한 그에 따라 다양한 특성의 전해동박(400), 동박적층판 및 회로기판을 제조하는데 기능할 수 있다.

【발명의 효과】

<67> 이상에서와 같은 본 발명에 따른 저조도 전해동박의 제조방법 및 전해동박과 그를 이용한 전자부품에 의하면, 기존 제박시설 및 장치의 구조를 변경하지 않고도 보다 표면 조도가 낮

은 전해동박을 제조할 수 있어 부대설비에 소요되는 비용의 추가없이 미세 및 고집적화를 위한 회로기판용 재료 및 리튬이온전지의 전극재료로서 활용할 수 있는 특징이 있다.

<68> 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

회전하는 음극의 드럼(100) 및 상기 드럼(100)의 외주면에 대해 소정간극을 갖고 형상적으로 대응하는 양극판(200)이 전해액(600)에 수장되고,

상기 전해액(600)은 황산, 구리이온 및 염소이온을 포함하고,

상기 드럼(100) 및 양극판(200)에 해당 극성의 전류가 인가되면서 상기 드럼(100)의 표면에 전해동박(400)이 전착되는 전해동박(400)의 제조방법에 있어서,

상기 전해액(600)에는 0.1~100ppm의 젤라틴, 0.05~50ppm의 HEC (Hydroxyethyl Cellulose) 및 0.05 ~ 20ppm의 SPS (bis(sodiumsulfopropyl)disulfide) 을 첨가제로 투입하여 제조되는 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 젤라틴의 첨가량은 2~5ppm 인 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 HEC 의 첨가량은 1~3ppm 인 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 SPS의 첨가량은 0.5~3ppm 인 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법.

**【청구항 5】**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 젤라틴의 분자량이 10,000 이상인 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법

【청구항 6】

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한항에 있어서,

상기 전해동박(400)의 일면 또는 양면에 노들을 더 형성시키는 후처리 과정을 추가하는 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법.

【청구항 7】

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한항에 있어서,

상기 전해동박(400)의 매트(matte) 면의 조도가 샤이니(shiny) 면의 조도보다 큰 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박의 제조방법.

【청구항 8】

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한항의 방법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 전해동박(400)은 후처리 과정으로 일면 또는 양면에 노들이 더 형성된 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박.

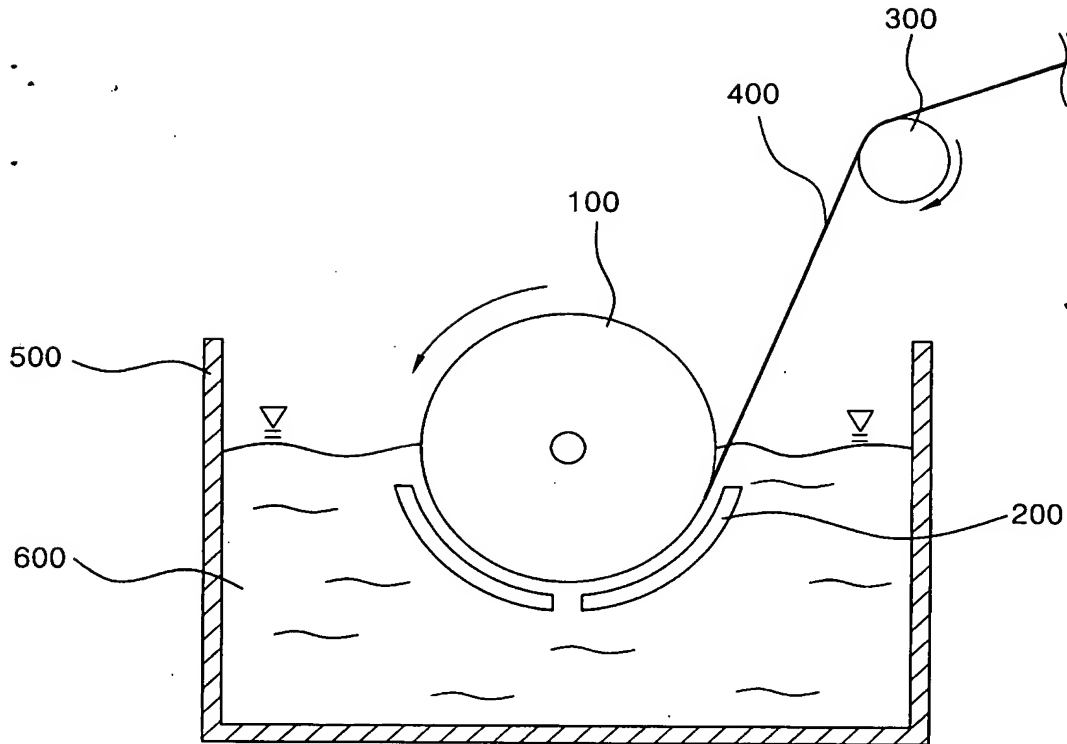
【청구항 10】

제 8항에 있어서,

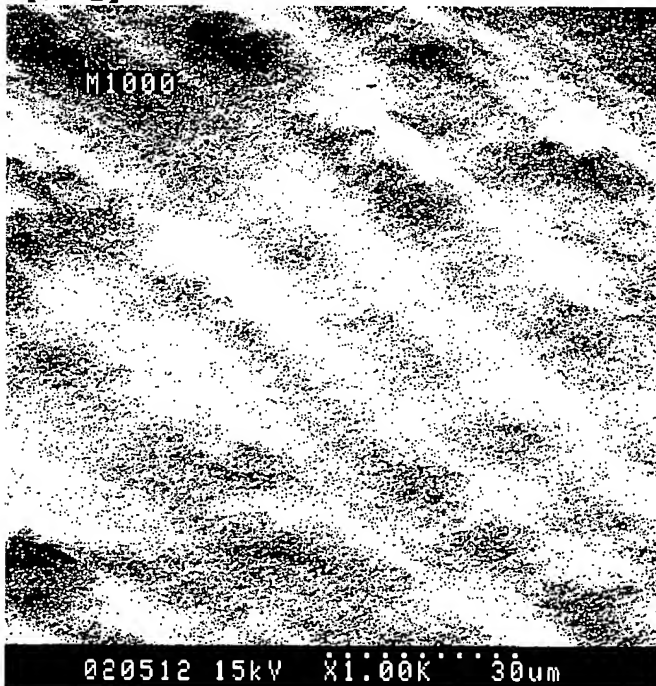
· 상기 전해동박(400)의 매트(matte) 면의 조도가 샤이니(shiny) 면의 조도보다 큰 것을 특징으로 하는 저조도 전해동박.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

